

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-275485

(43)Date of publication of application : 22.10.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H01L 21/321

(21)Application number : 04-066762

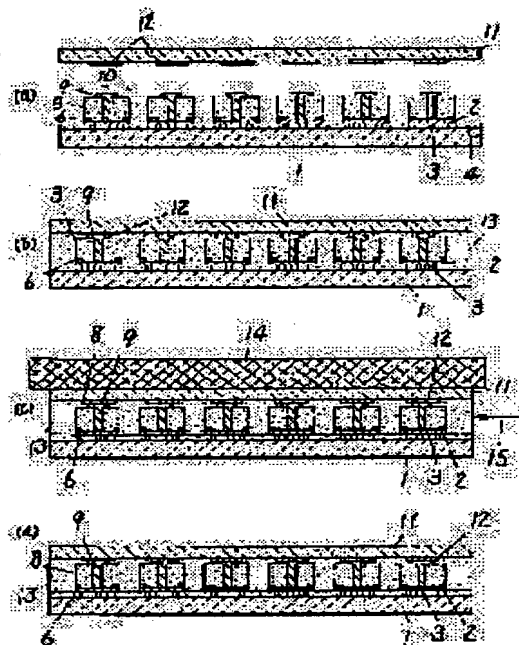
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.03.1992

(72)Inventor : YAMAMOTO TETSUHIRO
HATADA KENZO**(54) PROTRUDING ELECTRODE AND ITS MANUFACTURE AND PACKAGING BODY USING SAID PROTRUDING ELECTRODE****(57)Abstract:**

PURPOSE: To eliminate imperfect connection and realize high density packaging of chips, by using a cylindrical type insulating part and a protruding electrode provided with metal which is buried in a through hole, and stretches on the upper side of the cylindrical type insulating part.

CONSTITUTION: A protruding electrode 9 wherein the central core part is a conducting part formed of a T-shaped metal and its peripheral part is formed of insulating resin 8 is formed on an electrode 3 of a semiconductor element 1. A circuit board 11 having wiring electrodes 12 is aligned to positions corresponding to the conducting part of the protruding electrode 9 and the electrode 3 of the semiconductor element 1. The circuit board 11 and the semiconductor element 1 are bonded by using spread insulating resin 13, and the conducting part of the protruding electrodes 9 are brought into contact with the wiring electrodes 12 of the circuit board. The imperfect connection between the electrodes of the circuit board and bumps due to insufficiency of parallelism between a pressing jig and an LSI chip and the circuit board is eliminated.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-275485

(43) 公開日 平成5年(1993)10月22日

(51) Int.Cl.⁵
H 0 1 L 21/60
21/321識別記号 庁内整理番号
3 1 1 Q 6918-4M
9168-4M
9168-4M

F I

H 0 1 L 21/92

技術表示箇所

C
F

審査請求 未請求 請求項の数8(全9頁)

(21) 出願番号 特願平4-66762

(22) 出願日 平成4年(1992)3月25日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地(72) 発明者 山本 哲浩
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内(72) 発明者 畑田 賢造
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

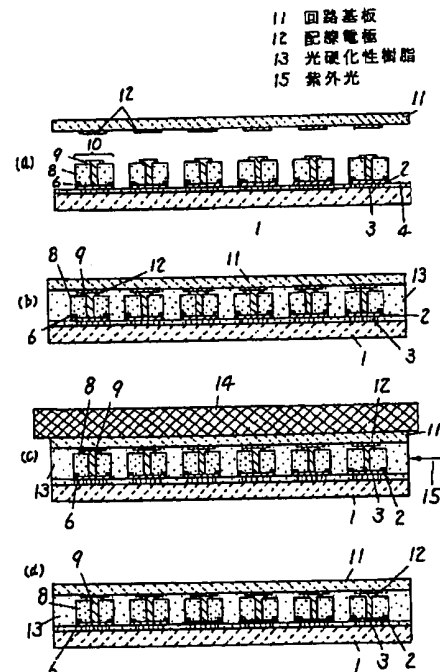
(54) 【発明の名称】 突起電極とその製造法及びその突起電極を用いた実装体

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、加圧治具とLSIチップ、および回路基板との平行度の不十分さによる回路基板の電極と bumps との接続不良、および樹脂の膨張による接続不良、および横方向等の応力による bumps クラックを無くし接続不良無くチップを高密度に実装する方法を提供することを目的としている。

【構成】 半導体素子1の電極3上に、中芯部がT字型の金属で形成された導通部でその周囲が柱状形の絶縁性樹脂8で形成された突起電極9を形成し、その突起電極9の導通部と半導体素子の電極13に対応した位置に配線電極13を有する回路基板11とを位置合わせし、絶縁性樹脂13を塗布し、絶縁性樹脂13により回路基板11と半導体素子1とを接合し、突起電極9の導通部と回路基板の配線電極12とを接触させる。

【効果】 加圧治具とLSIチップ、および回路基板との平行度の不十分さによる回路基板の電極と bumps との接続不良、および樹脂の膨張による接続不良、および横方向等の応力による bumps クラックを無くし接続不良無くチップを高密度に実装することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】中芯部に貫通孔を有する絶縁性樹脂からなる筒形絶縁部と、前記貫通孔内に埋設されるとに、前記筒形絶縁部の上側に延在した金属とを備えてなることを特徴とする突起電極。

【請求項2】筒形絶縁部の貫通孔の上端部がテーパを有することを特徴とする請求項1記載の突起電極。

【請求項3】中芯部に貫通孔を有する絶縁性樹脂からなる筒形絶縁部と、前記貫通孔内に埋設されるとに前記筒形絶縁部の上側および前記筒形絶縁部の下側に延在した金属を備えてなることを特徴とする突起電極。

【請求項4】半導体素子全面に導電膜を形成する工程と、前記半導体素子の電極上に貫通孔を有する筒形絶縁部を絶縁性樹脂によって形成する工程と、前記貫通孔中に第1の金属をめっき法によって形成する工程と、前記筒形絶縁部上に前記第1の金属と接続された第2の金属をめっき法によって形成する工程と、前記導電膜を除去する工程とを備えてなることを特徴とする突起電極の製造方法。

【請求項5】絶縁性基板上に導電膜を形成する工程と、前記導電膜上に開口部を有する絶縁膜を形成する工程と、前記開口部に前記導電膜を電極として第1の金属をめっき法により形成する工程と、前記第1の金属の中心に貫通孔を有する筒形絶縁部を絶縁性樹脂により形成する工程と、前記貫通孔内に第2の金属をめっき法により形成する工程と、前記筒形絶縁部上に第3の金属をめっき法により形成する工程と、前記絶縁膜を除去する工程とを備えてなることを特徴とする突起電極の製造方法。

【請求項6】電子部品と前記電子部品の電極に対応する位置に配線電極を有する回路基板とが、請求項1又は3記載の突起電極により接続されることを特徴とする実装体。

【請求項7】電子部品と前記電子部品の電極に対応する位置にインナーリードを有するフィルムキャリアとが、請求項1又は3記載の突起電極により接続されることを特徴とする実装体。

【請求項8】電子部品と前記電子部品の電極に対応する位置に配線電極を有する回路基板とが、前記電子部品の電極と前記回路基板の配線電極との間に請求項1又は3記載の突起電極を介し、絶縁性樹脂によって接続されることを特徴とする実装体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体の実装方式であるCOB実装に用いる導電性突起物の構造及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の金属突起形成方法および、一応用例として金属突起を電子部品、例えばLSIチップに転写し、COG実装方式のひとつであるMBB実装方式に

2

応用した例について、図8、図9、図10とともに説明する。

【0003】まず図8において金属突起形成基板について説明する。絶縁基板15上に導電膜16を全面に形成する(a)。絶縁基板15にはセラミック、ガラス等を用い、導電膜16には主にPt、ITOなどを用いる。次に、この導電膜16上にめっき用マスク18となる絶縁膜を全面に形成し、フォトリソをエッチングマスクにして半導体素子の電極に対応した位置に開口部17を形成する(b)。このめっき用マスク18には一般にP-CVD(プラズマCVD)法等で形成されたSiO₂、Si₃N₄等の無機薄膜を用い、その膜厚は約300nmから1000nm程度としている。また、これらの絶縁膜マスク18の形成にはスパッタ法、CVD法等が用いられる。また、開口部17の形成にはHF溶液を用いたウェットエッチ、またはCF₄、O₂によるドライエッチング法が用いられる。次に、めっき用マスク18に形成した開口部17の導電膜16上に、導電膜16をめっき電極として電解めっき法により金属突起(Au)39、以後バンパと呼ぶ、を形成する(c)。

【0004】つぎに、絶縁基板15上に形成されたバンパ39とLSIチップ23のLSI電極24とを位置合わせし加圧治具14により加圧、加熱しLSI電極24とバンパ39を接合する(d)。その後加圧治具14を取り除くとバンパ39のLSI電極24への転写を完了する。

【0005】つぎに前記バンパ39を転写したLSIチップ23をMBB実装方式を用いて回路基板26に実装する。まず接続後の断面を図9(a)に示す。MBB実装方式はLSI電極24にバンパ39を有したLSIチップ23、回路基板26、光硬化性絶縁樹脂13の3つの要素から構成される。LSIチップ23は、光硬化性絶縁樹脂13によりフェースダウンで回路基板26に固定され、LSIチップ23のバンパ39と回路基板の電極25は光硬化性絶縁樹脂13の収縮力により、圧接接合される。図9(b)に接続原理を示す。LSIチップ23と回路基板26間のギャップhは、バンパ39の厚みで規制されるが、この状態で光硬化性絶縁樹脂13を硬化すると、Δhの収縮量をもった状態で収縮力Wが作用する。また、LSIチップ23と光硬化性絶縁樹脂13および回路基板26と光硬化性絶縁樹脂13間は各々の密着力α、βが作用しているためバンパ39と回路基板26の電極25同士は圧接・接続される。

【0006】図10はMBB実装方式のプロセスを示す。まず回路基板26上もしくはLSIチップ23に光硬化性絶縁樹脂13をディスペンサなどで滴下する(a)。ついで、LSIチップ23のバンパ39と回路基板26の電極25とを位置合わせする(b)。この位置合わせは、回路基板26がガラス板であればガラス板側から行い、不透明基板であれば2個のカメラでLSI

3

チップ23面と回路基板26面の両方のパターンを認識させ合体させる。位置合わせが終わると、LSIチップ23を加圧治具14で加圧する。この加圧により光硬化性絶縁樹脂13はLSIチップ23のパンプ39と回路基板26の電極25の間から排出され、パンプ39と回路基板26の電極25は電氣的に接触する。次に紫外光UV光を照射して光硬化性絶縁樹脂13を硬化させる(c)。このとき基板26がガラス等の透明なものであれば(d)のごとく裏面からUV光を照射してもよい。硬化が終了してから加圧治具13を取り去るとLSIチップ23と回路基板26の電極25との接続が完了する(e)。このように、LSIチップ23の回路基板26への実装が完了する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来例においては以下のような問題点がある。

【0008】回路基板26とLSIチップ23とを加圧接続するとき加圧治具14と回路基板26、LSIチップ23との間の平行度を保つのが難しくパンプ39と回路基板26の電極25との間に接続不良が起こりやすい。また、パンプ39と回路基板26の電極25との間の光硬化性樹脂13が熱膨張を起こすとパンプ39と回路基板26の電極25と間に接続不良が起こる問題があった。

【0009】また、接続の際に相当の荷重を加えるためにパンプが変形して生成時よりもパンプ径が大きくなるため、高密度実装に対してパンプ39のつぶれ量を考慮したある程度のピッチ間距離が必要であるなどの制限があった。

【0010】本発明はかかる点に鑑み、パンプと回路基板の電極とを接続不良無く、またパンプの変形による電極間距離を考慮する必要がなく高密度に実装するために用いる導電性突起物およびその製造法を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、中芯部に貫通孔を有する絶縁性樹脂からなる筒形絶縁部と、前記貫通孔内に埋設されるとともに、前記円筒形絶縁部の上側に延在した金属を備えた突起電極を提供。また、本発明は、中芯部に貫通孔を有する絶縁性樹脂からなる筒形絶縁部と、前記貫通孔内に埋設されるとともに前記筒形絶縁部の上側および前記筒形絶縁部の下側に延在した金属を備えた突起電極を提供する。そして、本発明は、半導体素子全面に導電膜を形成する工程と、前記半導体素子の電極上に貫通孔を有する筒形絶縁部を絶縁性樹脂によって形成する工程と、前記貫通孔中に第1の金属をめっき法によって形成する工程と、前記筒形絶縁部上に前記第1の金属と接続された第2の金属をめっき法によって形成する工程と、前記導電膜を除去する工程とを備えた突起電極の製造方法、また、絶縁性基板上に導電膜を形成す

4

る工程と、前記導電膜上に開口部を有する絶縁膜を形成する工程と、前記開口部に前記導電膜を電極として第1の金属をめっき法により形成する工程と、前記第1の金属の中心に貫通孔を有する筒形絶縁部を絶縁性樹脂により形成する工程と、前記貫通孔内に第2の金属をめっき法により形成する工程と、前記筒形絶縁部上に第3の金属をめっき法により形成する工程と、前記絶縁膜を除去する工程とを備えた突起電極の製造方法を提供する。

【0012】さらに、本発明は、電子部品と前記電子部品の電極に対応する位置に配線電極を有する回路基板とが、前記突起電極により接続される実装体、又は電子部品と前記電子部品の電極に対応する位置にインナーリードを有するフィルムキャリアとが、前記突起電極により接続される実装体、又は電子部品と前記電子部品の電極に対応する位置に配線電極を有する回路基板とが、前記電子部品の電極と前記回路基板の配線電極との間に前記突起電極を介し、絶縁性樹脂によって接続される実装体を提供する。

【0013】本発明は、柱状形樹脂の内側に複数のT字型あるいはH字型導通用金属部を有する構造を持つ突起物を電極上に有する半導体装置等の電子部品を提供し、前記電子部品を用い、電子部品の突起物中の金属線と前記電子部品の電極に対応した位置に電極配線を有する回路基板とを位置合わせ、または前記回路基板の突起物中の金属線と前記回路基板の電極に対応した位置に電極を有する電子部品とを位置合わせし、絶縁樹脂を塗布し、前記絶縁樹脂により基板と電子部品を接合し、電極配線と突起物とを接触させることを特徴とする電子部品の実装方法を提供する。

【0014】

【作用】本発明のごとく、柱状形の樹脂中にT字あるいはH字型の金属線が存在する構造を持つ突起物を用いるため、突起物の弾性変形量が従来の金属突起に比べて大きくなり、その突起物を介しての電氣的接続の安定性が増大する。すなわち、本発明によれば、低荷重により形成されたパンプの弾性回復力のみで容易に電極配線と金属突起接続不良なく接続することができる。さらに隣接する導通用金属線間に絶縁性の樹脂が存在するためより高密度の実装が可能になる。

【0015】

【実施例】本発明の一実施例にかかる方法を図面とともに説明する。

【0016】図1は本発明の実施例における柱状筒形樹脂の内部にT字型金属部が存在する構造を有する突起物の製造方法を示すものである。

【0017】半導体素子1上にバリアメタル2を蒸着する。バリアメタルとしてはTi-Pa-AuあるいはCr-Auを用いて、半導体素子1全面に形成する(a)。次に半導体素子1の電極部3に相当する部分に開口部5を設けるように絶縁性物質でマスク部6を生成

する。マスク部5の形成に用いる絶縁性物質としてはおもにレジストを用いる(b)。つぎに、感光性樹脂を用いて、開口部5の中心に貫通孔7が位置し、しかもその貫通孔が上から下まで存在するようにたとえば柱状円筒形絶縁部8を形成する(c)。次に、開口部5のバリアメタル2を電極として、絶縁部8の貫通孔7に埋設され絶縁部8の上側まで延在するT字型金属部9を形成する。金属としては、主にAu(金)を用いる(d)。これはまず貫通孔7中にめっき法によって金を埋め込み、引続きめっき法によって絶縁部8上にも金を形成して行

う。次にマスク部6と突起電極10以外のところに存在するバリアメタルを除去する(e)。

【0018】以上のように形成したパンプ(突起電極)10をMBB実装方式に応用した例の工程図を図2に示す。

【0019】半導体素子1の電極3上に形成された突起電極10の金属部9と回路基板11の配線電極12を位置合わせする。回路基板11には、セラミックス、シリコン等を用いる(a)。次に、回路基板11上に光硬化性樹脂13を塗布する(b)。次に、加圧時具14を用いて加圧し、光硬化性樹脂に紫外光(以降UV光と称する)15を照射することにより回路基板11と半導体素子1を接続する。このとき、回路基板11が透明性ならば基板下から、不透明性ならば側方からそれぞれUV光を照射する(c)。突起電極10の金属部9と回路基板11の配線電極12は、硬化した樹脂の収縮力によってなされるので、加圧治具14を取り除いても両者の接続は保持される。

【0020】次に図3を用いて、本発明の第1の実施例における実装体の効果について説明する。

【0021】図3の(a)は、MBB方式により実装されたときの、接続部の状態を示したものである。このとき、回路基板11と半導体素子1は光硬化性樹脂13の収縮により一定の厚さに保持される。そしてこのときの回路基板11と半導体素子1間の厚さを β とする。この光硬化性樹脂13の収縮により、突起電極10は圧縮され柱状形絶縁部8は弾性変形、金属部9は塑性変形をそれぞれ生じる。この時の変形によってパンプ7の高さはH1となる。さらにこの変形により突起電極10には内部応力が生じ、この応力により突起電極10の金属部9と回路基板11の配線電極12とは良好な電氣的接続がなされることになる。

【0022】またこの時、光硬化性樹脂13の収縮により突起電極10は変形するが、金属部9のよこ方向への変形は柱状形絶縁部8によって抑制されるため、電極間の距離がそのまま電極間ピッチとなり、高密度な実装が可能になる。

【0023】つぎに図3の(b)は、実装体の温度が上昇して光硬化性樹脂13が熱膨張を生じたときを想定したものである。この時、光硬化性樹脂13の熱膨張によ

り、回路基板11と半導体素子1間の幅はT2(>T1)になる。これにより回路基板11の配線電極12とパンプ7の金属部6との接続がとれなくなる可能性がある。しかし、本発明の第1の実施例のような構造をとることにより、突起電極10の柱状形絶縁部8が弾性回復をして突起電極10の高さはH2(>H1)となり、光硬化性樹脂の熱膨張量(T2-T1)が突起電極10の弾性回復量内の範囲ならば、(T2-T1)=(H2-H1)となり、接続は良好に保たれることになる。

【0024】また突起電極10の金属部9をT字型にすることにより、絶縁部10の変形による応力を金属部9に効率よく伝えて、金属部9の変形を促進させることになる。従って、突起電極10の弾性回復量は金属部9をT字型にすることにより大きくなり、大きな熱膨張に対しても十分な接続が保たれることになる。

【0025】図4は本発明の第2の実施例における樹脂部の内側に2本のH字型金属部が存在する構造を有する突起物の製造方法を示すものである。

【0026】絶縁基板15上に導電膜16を全面に形成し、その上に開口部17を有するマスク部18を設ける。方法、材料等は第1の実施例に同じである(a)。導電膜16を電極として、めっき法を用いて開口部17に金属部19を形成する(Au)。この時のめっき厚は、マスク部3の高さよりも小さいこととする(b)。次にマスク部18に形成した開口部17を4つセットにしてその開口部17をすべて覆うように感光性樹脂を用いて貫通孔20を4か所所有する突起物の柱状円筒形絶縁部21を形成する。この時、4つの貫通孔20は開口部17にそれぞれ対応していることとする(c)。次に形成した金属部19をめっき電極として電解めっき法により絶縁部21の貫通孔20内に突起物の金属部(Au)50を形成し、引続き絶縁部21上にめっき法にて金属部50を延在形成する。この時形成される突起物の金属部50は柱状形絶縁部21よりも高くなる。またこの時、この突起物の側方からの断面図において、形成された金属部50はH字型をなす事になる。以降このように生成された突起物を突起電極22と呼ぶ(d)。

【0027】図5は絶縁性基板上に形成された突起電極50を半導体素子の電極に転写し、さらに回路基板ヘリフローにより実装する工程を示したものである。

【0028】まず突起電極の半導体素子への転写であるが、半導体素子23の電極24と絶縁性基板15上に形成された突起電極22とを位置合わせする(a)。次に加圧治具14を用いて半導体素子23と絶縁性基板15とを加圧し、さらに熱を加える(b)。この時、絶縁性基板15上の突起電極22は、半導体素子23の電極24と熱により共晶合金を形成し、半導体素子23の電極24上に転写される(c)。

【0029】次に、回路基板26の配線電極25へのリフローによる実装工程を説明する。半導体素子に転写さ

れた突起電極の金属部50と回路基板の配線電極25とを位置合わせする(d)。次に、加圧治具14をもちいて、回路基板26と半導体素子23とを加圧し、高温のN2などをリフローすることにより突起電極の金属部50と回路基板の配線電極25とを接続する。

【0030】本発明の第2の実施例による効果を説明する。図5、6に示したような突起電極の構造をとることにより隣接電極間の絶縁性が確保され、より高密度な実装が可能となる。また、絶縁部に高弾性の樹脂を用いるために、実装後の接続体の厚さの均一性が計れ、接続性がより向上される。

【0031】図6は本発明の第3の実施例における柱状形樹脂部にテーパが存在する突起電極を形成する工程を示したものである。

【0032】突起電極の柱状形絶縁部8の形成までは、第1の実施例の工程説明における図1の(a)、(b)に同じである(a)。つぎに、形成した柱状形絶縁部上に蒸着法などによりマスク部27を(b)のような形状で形成する(b)。次に、形成したマスク部27の上方からO2プラズマ28を照射する(c)。このO2プラズマの照射により、マスク部27を除去すると共に柱状形絶縁部の貫通孔の上端を削ってテーパ29を設け、貫通孔の上端部にテーパを有する柱状形絶縁部を形成する(d)。第1の実施例と同様に、メッキ法により金属部30を形成する。

【0033】以上のように突起電極の柱状形絶縁部の上端にテーパを形成することにより、金属部30の変形をスムーズにすることができる。従って、柱状形絶縁部の変形量が大いときに発生すると考えられる金属部のくびれや破断を防止することができる。

【0034】図7は、第4の実施例として本発明の第2の実施例における絶縁性基板上に生成した突起電極をフィルムキャリアを用いた実装体に応用した例を示した。

【0035】まずフィルムキャリア31のインナーリード32と絶縁性基板36上に形成された突起電極35の金属部33とを位置合わせする(a)。次に高温(約350℃)に加熱した加圧治具を用いて、フィルムキャリア31の上方からインナーリード32と突起電極35とを加圧する(b)。この時、インナーリード32と突起電極35の金属部33とは、両者の共晶合金を生成する

ことにより接合され、突起電極35はインナーリード32に転写される(c)。次にインナーリード32に転写した突起電極35の金属部33と回路基板38の配線電極37とを位置合わせする(d)。(b)と同様に、加熱した加圧治具14を用いてフィルムキャリア31の上方からインナーリード32と回路基板38とを加圧する(e)。この時、突起電極35の金属部33と回路基板38の配線電極37とは両者の共晶合金を生成することにより接合される。以上のような工程により、フィルムキャリアのインナーリードと回路基板の配線電極とが本発明の突起電極を介することにより電気的に接合される。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、電子部品と回路基板とを本発明のごとく、柱状形の樹脂中に金属細線を有する突起電極を用いて接合する場合、突起電極の持つ弾性回復力により電極配線と突起電極との間の接続不良を著しく減少させることができ、さらにより高密度に実装することができ、半導体装置等の実装に大きく寄与するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における突起電極の生成工程及びその構造を示す断面図

【図2】同実施例における突起電極を用いたMBB実装工程及びその構造説明のための断面図

【図3】同実施例における効果説明のための断面図

【図4】本発明の第2の実施例における突起電極生成工程及びその構造を示す断面図

【図5】同実施例における突起電極と転写法を用いたフリップチップ方式の工程及びその構造説明のための断面図

【図6】本発明の第3の実施例における突起物生成工程及び構造を示す断面図

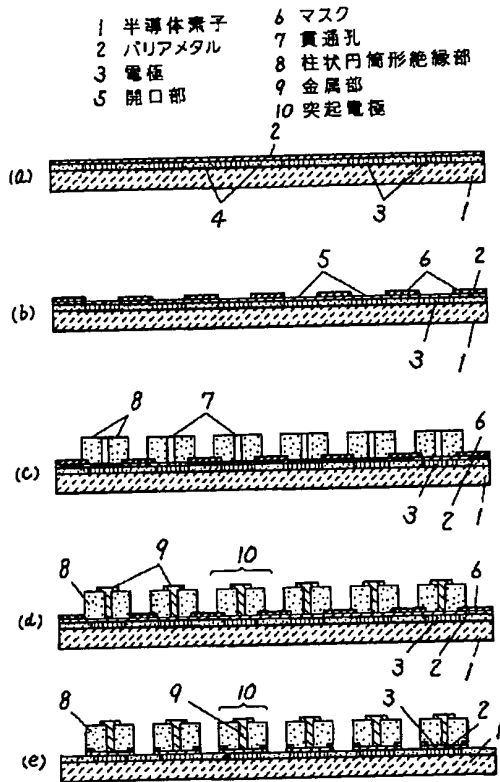
【図7】本発明の第4の実施例におけるフィルムキャリアを用いた実装体及びその工程説明のための断面図

【図8】従来例における金属突起形成基板形成プロセス工程断面図

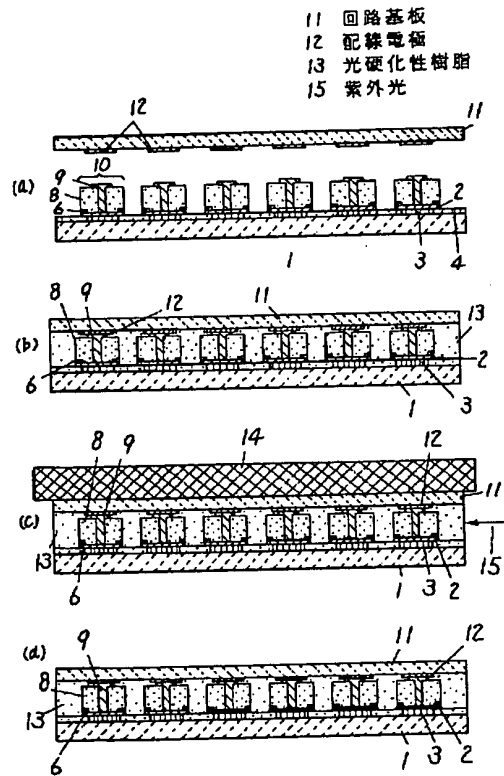
【図9】従来例において半導体素子を実装したときの工程断面図

【図10】従来例における実装方式のプロセス工程断面図

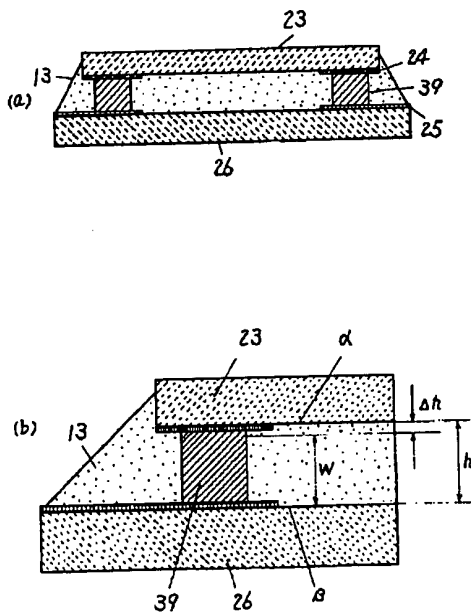
【図1】



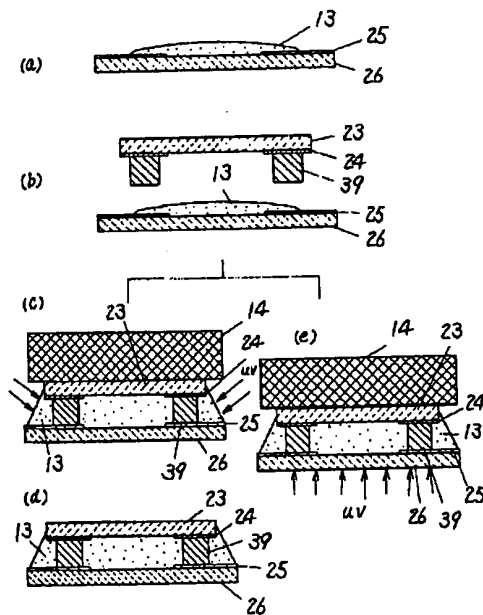
【図2】



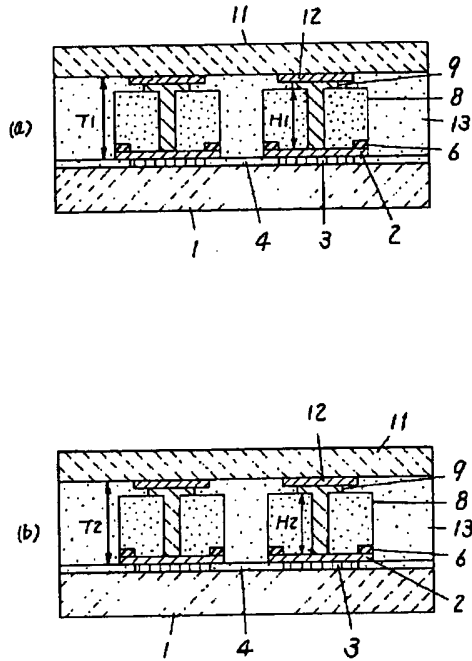
【図9】



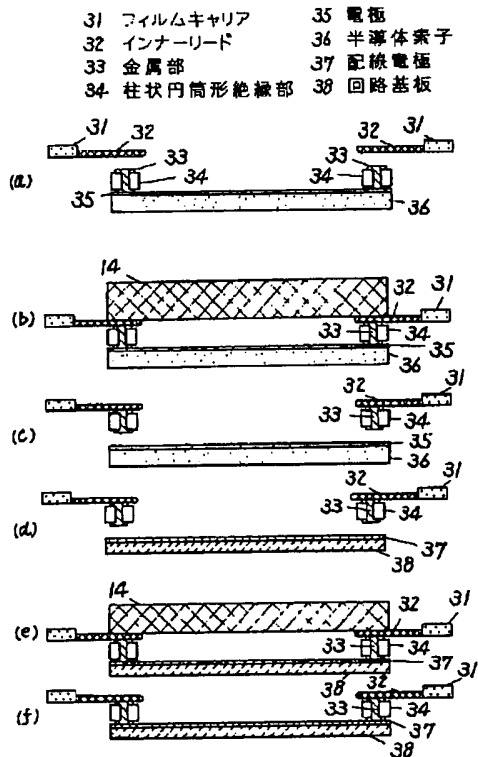
【図10】



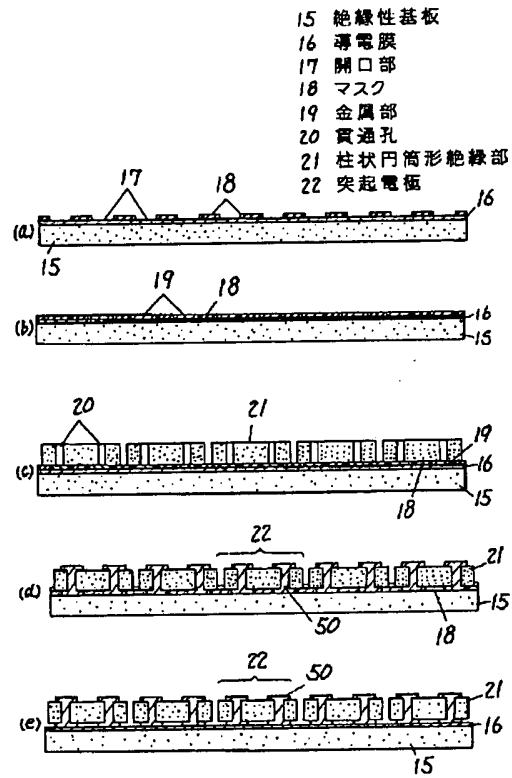
【図3】



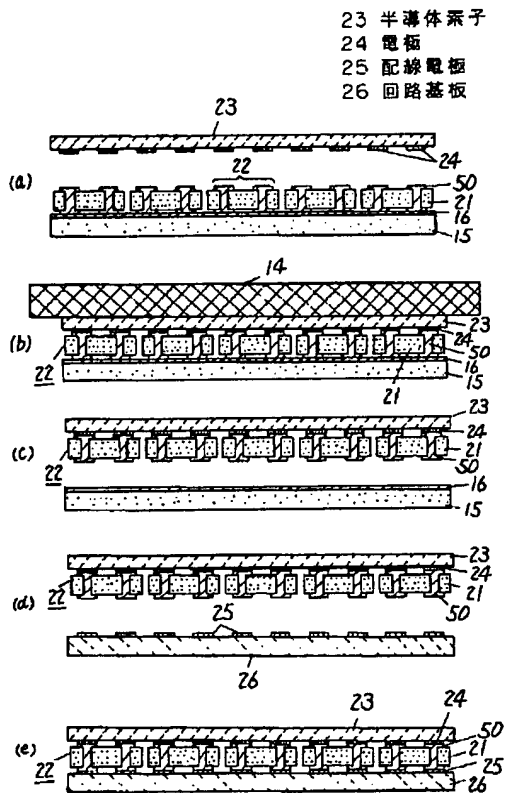
【図7】



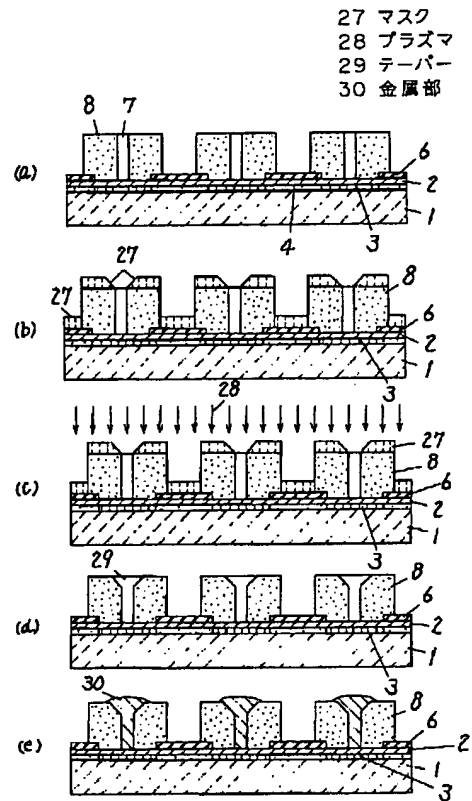
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

